

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003151

International filing date: 25 February 2005 (25.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-059649  
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/003151  
04/8130-SNY

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

03.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    3 月    3 日  
Date of Application:

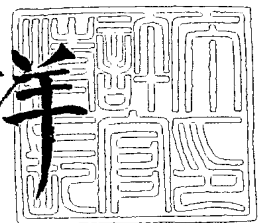
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 4 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 4 - 0 5 9 6 4 9 ]

出      願      人                      ソニー株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 1 月 2 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 1 0 7 9 0 5

【書類名】 特許願  
【整理番号】 0390876803  
【提出日】 平成16年 3月 3日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 3/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 佐藤 数史  
【発明者】  
    【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内  
    【氏名】 矢ヶ崎 陽一  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000002185  
    【氏名又は名称】 ソニー株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100094053  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 佐藤 隆久  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 014890  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9707389

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

第 1 の量子化スケールで第 1 の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第 2 の量子化を施すデータ処理装置であって、

前記第 1 の量子化スケールを基に、第 2 の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、

前記量子化スケール生成手段が生成した前記第 2 の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第 2 の量子化を施す量子化手段と

を有するデータ処理装置。

**【請求項 2】**

前記量子化スケール生成手段は、前記被処理データである画像データを構成する複数のブロックデータの各々について、前記第 1 の量子化スケールを基に前記第 2 の量子化スケールを生成し、

前記量子化手段は、前記ブロックデータの前記第 2 の量子化を、当該ブロックデータに対応して前記第 2 の量子化スケール生成手段が生成した前記第 2 の量子化スケールを基に行う

請求項 1 に記載のデータ処理装置。

**【請求項 3】**

前記量子化スケール生成手段は、処理対象の前記ブロックデータあるいは当該ブロックデータの周囲の前記ブロックデータを得るために前記第 1 の量子化で用いられた前記第 1 の量子化スケールを基に、当該処理対象のブロックデータの複雑度を示す指標データを生成し、当該指標データを基に当該処理対象のブロックデータの前記第 2 の量子化スケールを生成する

請求項 2 に記載のデータ処理装置。

**【請求項 4】**

前記画像データ内の垂直方向に隣接した 2 つのブロック画像位置の各々に対応した 2 つのブロックデータ  $MB_m(i)$ 、 $MB_m(i+1)$  が、それぞれ前記第 1 の量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  を基に前記第 1 の量子化が行われたものである場合、

前記量子化スケール生成手段は、

前記第 1 の量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  の双方を基に、前記ブロックデータ  $MB_m(i)$  を前記第 2 の量子化するとき用いる前記第 2 の量子化スケール  $Q(i)$  と、前記ブロックデータ  $MB_m(i+1)$  を前記第 2 の量子化するとき用いる前記第 2 の量子化スケール  $Q(i+1)$  とを算出し、

前記量子化手段は、前記量子化スケール生成手段が算出した前記第 2 の量子化スケール  $Q(i)$  を基に前記ブロックデータ  $MB_m(i)$  に前記第 2 の量子化を施し、前記第 2 の量子化スケール  $Q(i+1)$  を基に前記ブロックデータ  $MB_m(i+1)$  に前記第 2 の量子化を施す

請求項 3 に記載のデータ処理装置。

**【請求項 5】**

前記画像データがピクチャレベルでフィールド符号化される場合に、前記ブロックデータ  $MB_m(i)$  を前記第 2 の量子化して得たブロックデータ  $MB_{jt}(i)$  を基に構成される第 1 のフィールドデータと、前記ブロックデータ  $MB_m(i+1)$  を前記第 2 の量子化して得たブロックデータ  $MB_{jb}(i)$  を基に構成される前記第 1 のフィールドデータと対になる第 2 のフィールドデータを生成する制御手段

をさらに有する請求項 4 に記載のデータ処理装置。

**【請求項 6】**

前記画像データが前記 2 つのブロックデータ  $MB_m(i)$ 、 $MB_m(i+1)$  を単位としてフィールド符号化される場合に、前記ブロックデータ  $MB_m(i)$ 、 $MB_m(i+1)$  を前記第 2 の量子化してそれぞれ得たブロックデータ  $MB_j(i)$ 、 $MB_j(i+1)$  を基に構成されるフィールドデータを生成する制御手段

をさらに有する請求項 4 に記載のデータ処理装置。

【請求項 7】

前記量子化スケール生成手段は、前記第 1 の量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  を引数とした所定の関数を基に量子化スケール  $Q_a$  を特定し、当該特定した量子化スケール  $Q_a$  を基に、前記第 2 の量子化スケール  $Q(i)$ 、 $Q(i+1)$  を算出する

請求項 4 に記載のデータ処理装置。

【請求項 8】

前記量子化スケール生成手段は、前記第 1 の量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  のうち小さい方を量子化スケール  $Q_a$  とする前記関数を基に、前記量子化スケール  $Q_a$  を特定する

請求項 7 に記載のデータ処理装置。

【請求項 9】

前記量子化スケール生成手段は、 $(Q_m(i) + Q_m(i+1) + 1) / 2$  を演算して量子化スケール  $Q_a$  を算出する前記関数を基に、前記量子化スケール  $Q_a$  を特定する

請求項 7 に記載のデータ処理装置。

【請求項 10】

前記量子化スケール生成手段は、処理対象の前記ブロックデータが属するフィールドデータあるいはフレームデータ内の全ての前記ブロックデータの前記量子化スケール  $Q_a$  の平均値  $ave$  を算出し、

前記処理対象のブロックデータの前記量子化スケール  $Q_a$  を前記平均値  $ave$  で除算してアクティビティ  $Nact$  を算出し、

前記アクティビティ  $Nact$  を基に、前記処理対象のブロックデータの前記第 2 の量子化スケールを算出する

請求項 7 に記載のデータ処理装置。

【請求項 11】

第 1 の量子化スケールで第 1 の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第 2 の量子化を施すデータ処理方法であって、

前記第 1 の量子化スケールを基に、第 2 の量子化スケールを生成する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程で生成した前記第 2 の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第 2 の量子化を施す第 2 の工程と

を有するデータ処理方法。

【請求項 12】

動画データデータを第 1 の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第 1 の量子化スケールを基に第 1 の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する復号手段と、

前記第 1 の量子化スケールを基に、第 2 の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、

前記復号手段が生成した前記復号データを前記第 1 の符号化方法とは異なる第 2 の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第 2 の量子化スケールを基に、前記復号データに第 2 の量子化を施す量子化手段と

を有する符号化装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】データ処理装置およびその方法と符号化装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像データの量子化を行うデータ処理装置およびその方法と符号化装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像データをデジタルとして取り扱い、その際、効率の高い情報の伝送、蓄積を目的とし、画像情報特有の冗長性を利用して、離散コサイン変換等の直交変換と動き補償により圧縮するMPEG(Moving Picture Experts Group)などの方式に準拠した装置が、放送局などの情報配信、及び一般家庭における情報受信の双方において普及しつつある。

MPEG方式では、符号化対象の画像データに直交変換を施して変換係数を生成し、当該変換係数を所定の量子化スケールで量子化し、当該量子化された画像データを符号化する。

ところで、MPEG方式では、符号化対象の画像の複雑度を基に、画像が複雑になるに従って値を小さくするように量子化スケールを決定する。

【0003】

MPEG方式に続いて、さらなる高圧縮率を実現するH.264およびJVT(Joint Video Team)と呼ばれる符号化方式が提案されている。

JVT方式の符号化装置では、MPEGで符号化された画像データを復号した後に、JVT方式で符号化する場合がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上述した従来のJVT方式の符号化装置において、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールを考慮せずに量子化を行うと、例えば、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールより極端に大きな量子化スケールを選択してしまい、MPEG方式の符号化で保持された情報が粗い量子化により失われ画質を劣化させてしまう場合が生じるという問題がある。

また、その逆に、上述した従来のJVT方式の符号化装置において、MPEG方式の符号化装置で用いた量子化スケールより極端に小さな量子化スケールを選択し、少ない情報に対して多数のビットを割り当ててしまい、画質を向上させることなく、符号化効率を低下させてしまうという問題がある。

同様の問題は、MPEG方式やJVT方式以外の符号化方式についても生じる。

【0005】

本発明は上述した従来技術に鑑みて成され、第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第2の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置およびその方法と符号化装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述した従来技術の問題点を解決するために、第1の発明のデータ処理装置は、第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理装置であって、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す量子化手段とを有する。

【0007】

第1の発明のデータ処理装置の作用は以下のようになる。

先ず、量子化スケール生成手段が、第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する。

次に、量子化手段が、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す。

#### 【0008】

第2の発明のデータ処理方法は、第1の量子化スケールで第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施すデータ処理方法であって、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する第1の工程と、前記第1の工程で生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記被処理データに前記第2の量子化を施す第2の工程とを有する。

#### 【0009】

第3の発明の符号化装置は、動画像データを第1の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第1の量子化スケールを基に第1の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する復号手段と、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する量子化スケール生成手段と、前記復号手段が生成した前記復号データを前記第1の符号化方法とは異なる第2の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記復号データに第2の量子化を施す量子化手段とを有する。

#### 【0010】

第3の発明の符号化装置の作用は以下ようになる。

先ず、復号手段が、動画像データを第1の符号化方法で符号化して生成され、前記符号化の過程で第1の量子化スケールを基に第1の量子化を施して得られた符号化データを復号して復号データを生成する。

次に、量子化スケール生成手段が、前記第1の量子化スケールを基に、第2の量子化スケールを生成する。

次に、量子化手段が、前記復号手段が生成した前記復号データを前記第1の符号化方法とは異なる第2の符号化方法で符号化する過程で、前記量子化スケール生成手段が生成した前記第2の量子化スケールを基に、前記復号データに第2の量子化を施す。

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、第1の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第2の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第2の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置およびその方法と符号化装置を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0012】

以下、本発明の実施形態に係わるJVT方式の符号化装置について説明する。

#### 第1実施形態

本実施形態では、図1～図9を参照してJVT方式の符号化装置を説明する。

先ず、本発明の構成要素と本実施形態の構成要素との対応関係を説明する。

本実施形態において、アクティビティ算出回路53、レート制御回路54、並びに量子化回路26の機能のうち量子化パラメータQPを基に量子化スケールを生成する機能が、第1および第3の発明の量子化スケール生成手段に対応している。

また、本実施形態において、量子化回路26の機能のうち量子化スケールを基に量子化を行う機能が、第1および第3の発明の量子化手段に対応している。

また、本実施形態において、MP EG 2復号回路51が第3の発明の復号手段に対応している。

#### 【0013】

図1は、本実施形態の通信システム1の概念図である。

図1に示すように、通信システム1は、送信側に設けられた符号化装置2と、受信側に

設けられた復号装置 3 とを有する。

通信システム 1 では、送信側の符号化装置 2 において、離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換と動き補償によって圧縮したフレーム画像データ（ビットストリーム）を生成し、当該フレーム画像データを変調した後に、衛星放送波、ケーブル TV 網、電話回線網、携帯電話回線網などの伝送媒体を介して送信する。

受信側では、受信した画像信号を復調した後に、上記変調時の直交変換の逆変換と動き補償によって伸張したフレーム画像データを生成して利用する。

なお、上記伝送媒体は、光ディスク、磁気ディスクおよび半導体メモリなどの記録媒体であってもよい。

図 1 に示す復号装置 3 は符号化装置 2 の符号化に対応した復号を行う。

#### 【0014】

以下、図 1 に示す符号化装置 2 について説明する。

図 2 は、図 1 に示す符号化装置 2 の全体構成図である。

図 2 に示すように、符号化装置 2 は、例えば、A/D 変換回路 22、画面並べ替え回路 23、演算回路 24、直交変換回路 25、量子化回路 26、可逆符号化回路 27、バッファ 28、逆量子化回路 29、逆直交変換回路 30、再構成回路 31、デブロックフィルタ 32、メモリ 33、イントラ予測回路 41、動き予測・補償回路 42、選択回路 44、MPEG2 復号回路 51、ピクチャタイプバッファメモリ 52、アクティビティ算出回路 53 およびレート制御回路 54 を有する。

#### 【0015】

以下、符号化装置 2 の概要を説明する。

符号化装置 2 では、MPEG2 復号回路 51 において MPEG2 で符号化された MPEG 画像データ S11 を復号して画像データ S51 を生成し、画像データ S51 を JVT 方式で符号化する。

MPEG2 復号回路 51 は、MPEG2 の符号化過程における量子化（本発明の第 1 の量子化）で用いられた各マクロブロック MB の量子化スケール  $Q_m$ （本発明の第 1 の量子化スケール）を、上記復号において MPEG 画像データ S11 から抽出してアクティビティ算出回路 53 に出力する。

アクティビティ算出回路 53 は、後述するように、量子化スケール  $Q_m$  を基に、アクティビティ  $N_{act}$  を算出し、これをレート制御回路 54 に出力する。

レート制御回路 54 は、アクティビティ算出回路 53 から入力したアクティビティ  $N_{act}$  を基に、各マクロブロック MB の量子化パラメータ  $Q_P$  を算出し、これを量子化回路 26 に出力する。

量子化回路 26 は、レート制御回路 54 から入力した量子化パラメータ  $Q_P$  を基に決定した量子化スケール（本発明の第 2 の量子化スケール）を用いて、画像データ S25 を量子化（本発明の第 2 の量子化）する。

#### 【0016】

次に、MPEG2 と JVT との符号化方式について説明する。

MPEG2 および JVT の何れの場合でも、符号化装置に入力される画像データには、順次走査画像データと、飛び越し走査画像データとがあり、フィールドデータを単位とした符号化（フィールド符号化）と、フレームデータを単位とした符号化（フレーム符号化）とが選択できる。

MPEG2 では、マクロブロックを単位として、例えば、図 3 (A) に示すように、16 画素×16 画素のデータで構成されるマクロブロック MB をフレーム符号化してもよいし、図 3 (B) に示すように、トップフィールドデータおよびボトムフィールドデータ毎に、16 画素×8 画素のデータに分割してフィールド符号化してもよい。

#### 【0017】

また、JVT では、図 4 (A), (B) に示すようにピクチャ単位での符号化と、図 5 に示すようにマクロブロック単位での符号化とを選択できる。

ピクチャ単位での符号化としては、図 4 (A) に示すフレーム符号化と、図 4 (B) に



示すフィールド符号化とを選択できる。

また、マクロブロック単位での符号化としては、単数のマクロブロックを単位としてフレーム符号化またはフィールド符号化を行う場合と、図5に示すように2つのマクロブロックMB (MBペア)、すなわち16画素×32画素のデータを単位としてフレーム符号化またはフィールド符号化を行う場合とを選択できる。

#### 【0018】

また、本実施形態では、図6に示すように、MPEG2復号回路51で復号されて得られた画像データS51を構成するフレームデータFR<sub>m</sub>内の垂直方向で隣接した各マクロブロックMB (i), MB (i+1) は、過去に行われたMPEG符号化において、それぞれ量子化スケールQ<sub>m</sub> (i), Q<sub>m</sub> (i+1) を基に量子化が行われている。

MPEG2復号回路51は、MPEG画像データS11を復号する過程で、上記量子化スケールQ<sub>m</sub> (i), Q<sub>m</sub> (i+1) を抽出して、アクティビティ算出回路53に出力する。

なお、マクロブロックMB (i), MB (i+1) に対応したMPEG画像データS11内のマクロブロックMBの各々には、量子化スケールQ<sub>m</sub> (i) とQ<sub>m</sub> (i+1) との双方が含まれている。

#### 【0019】

また、JVT方式でピクチャを単位としてフィールド符号化された場合には、JVT画像データS2には、図6に示すように、マクロブロックMB<sub>m</sub> (i) に対応したトップフィールドTF<sub>j</sub> 内のマクロブロックMB<sub>j</sub> t (i) にその量子化に用いられた量子化スケールQ<sub>j</sub> t (i) が含まれる。また、マクロブロックMB<sub>m</sub> (i+1) に対応したボトムフィールドBF<sub>j</sub> 内のマクロブロックMB<sub>j</sub> b (i) にその量子化に用いられた量子化スケールQ<sub>j</sub> b (i) が含まれる。

#### 【0020】

一方、さらに、JVT方式でマクロブロックペアを単位としてフィールド符号化された場合には、JVT画像データS2には、図7に示すように、マクロブロックMB<sub>m</sub> (i) に対応したマクロブロックMB<sub>j</sub> (i) と、マクロブロックMB<sub>m</sub> (i+1) に対応したマクロブロックMB<sub>j</sub> (i+1) とが同じフィールドFI<sub>j</sub> 内に配置される。

マクロブロックMB<sub>j</sub> (i) には、その量子化に用いられた量子化スケールQ<sub>j</sub> (i) が含まれ、マクロブロックMB<sub>j</sub> (i+1) には、その量子化に用いられた量子化スケールQ<sub>j</sub> (i+1) が含まれる。

#### 【0021】

以下、符号化装置2の構成要素について説明する。

A/D変換回路22は、入力されたアナログの輝度信号Y、色差信号P<sub>b</sub>, P<sub>r</sub>から構成される被符号化画像データS10をデジタルの画像データS22に変換し、これを画面並べ替え回路23に出力する。

画面並べ替え回路23は、A/D変換回路22から入力した画像データS22あるいはMPEG2復号回路51から入力した画像データS51を、そのピクチャタイプI, P, BからなるGOP (Group Of Pictures) 構造に応じて、符号化する順番に並べ替えた画像データS23を演算回路24、イントラ予測回路41および動き予測・補償回路42に出力する。

以下、本実施形態では、画面並べ替え回路23が、MPEG2復号回路51から入力した画像データS51を処理する場合を例示する。

#### 【0022】

演算回路24は、画像データS23と、選択回路44から入力した予測画像データPIとの差分を示す画像データS24を生成し、これを直交変換回路25に出力する。

直交変換回路25は、画像データS24に離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換を施して画像データ (例えばDCT係数) S25を生成し、これを量子化回路26に出力する。

量子化回路26は、レート制御回路32から入力した量子化パラメータQPを基に、当

該量子化パラメータ QP に応じて規定される量子化スケールを基に画像データ S25 を量子化して画像データ S26 を生成し、これを可逆符号化回路 27 および逆量子化回路 29 に出力する。

#### 【0023】

可逆符号化回路 27 は、画像データ S26 を可変長符号化あるいは算術符号化した画像データをバッファ 28 に格納する。

このとき、可逆符号化回路 27 は、選択データ S44 がインター予測符号化を選択したことを示す場合に、動き予測・補償回路 58 から入力した動きベクトル MV を符号化してヘッダデータに格納する。

また、可逆符号化回路 27 は、選択データ S44 がイントラ予測符号化を選択したことを示す場合に、イントラ予測回路 41 から入力したイントラ予測モード IPM をヘッダデータなどに格納する。

また、可逆符号化回路 27 は、各マクロブロック MB に、量子化回路 26 における量子化で用いた量子化スケールを含める。

バッファ 28 に格納された画像データは、変調等された後に送信される。

#### 【0024】

逆量子化回路 29 は、量子化回路 26 で用いた量子化スケールを基に、画像データ S26 を逆量子化して逆直交変換回路 30 に出力する。

逆直交変換回路 30 は、直交変換回路 25 で用いた直交変換の逆直交変換

逆量子化回路 29 から入力した逆量子化された画像データに、直交変換回路 25 の直交変換に対応した逆直交変換を施して再構成回路 31 に出力する。

再構成回路 31 は、選択回路 44 から入力した予測画像データ PI と、逆直交変換回路 30 から入力した画像データとを加算して再構成画像データを生成し、これをデブロックフィルタ 32 に出力する。

デブロックフィルタ 32 は、再構成回路 31 から入力した画像データのブロック歪みを除去した後に、これを参照画像データとしてメモリ 33 に書き込む。

#### 【0025】

イントラ予測回路 41 は、例えば JVT により予め規定されたイントラ予測モードのそれぞれを基に、メモリ 33 から読み出した画像データを構成する各マクロブロック MB にイントラ予測符号を施して予測画像を生成し、当該予測画像データと画像データ S23 との差分 DIF を検出する。

そして、イントラ予測回路 41 は、上記複数のイントラ予測モードについてそれぞれ生成した上記差分のうち最小の差分に対応するイントラ予測モードを特定し、当該特定したイントラ予測モード IPM を可逆符号化回路 27 に出力する。

また、イントラ予測回路 41 は、上記特定したイントラ予測モードによる予測画像データ PI と、上記差分 DIF とを選択回路 44 に出力する。

#### 【0026】

動き予測・補償回路 42 は、図 4 および図 5 を用いて説明したように、画像データ S23 を、フレームデータおよびフィールドデータを単位として動き予測処理を行い、メモリ 33 から読み出した参照画像データ REF を基に動きベクトル MV を決定する。

すなわち、動き予測・補償回路 42 は、動きベクトル MV と参照画像データ REF とによって規定される予測画像データ PI と、画像データ S23 との差分 DIF を最小にする動きベクトル MV を決定する。

動き予測・補償回路 42 は、予測画像データ PI および差分 DIF を選択回路 44 に出力し、動きベクトル MV を可逆符号化回路 27 に出力する。

なお、動き予測・補償回路 42 は、ピクチャタイプバッファメモリ 52 から読み出したピクチャタイプデータ PIC\_T を基に、各フレームデータおよびフィールドデータを、MP EG 符号化で用いた同じピクチャタイプを採用して動き予測・補償処理を行う。

#### 【0027】

選択回路 44 は、イントラ予測回路 41 から入力した差分 D I F と、動き予測・補償回路 42 から入力した差分 D I F とを比較する。

選択回路 44 は、上記比較によりイントラ予測回路 41 から入力した差分 D I F の方が小さいと判断すると、イントラ予測回路 41 から入力した予測画像データ P I を選択して演算回路 24 に出力する。

選択回路 44 は、上記比較により動き予測・補償回路 42 から入力した差分 D I F の方が小さいと判断すると、動き予測・補償回路 58 から入力した予測画像データ P I を選択して演算回路 24 に出力する。

また、選択回路 44 は、イントラ予測回路 41 からの予測画像データ P I を選択した場合にはインター予測符号化を選択したことを示す選択データ S 44 を可逆符号化回路 27 に出力し、動き予測・補償回路 58 からの予測画像データ P I を選択した場合にはイントラ予測符号化を選択したことを示す選択データ S 44 を可逆符号化回路 27 に出力する。

#### 【0028】

MPEG2 復号回路 51 は、例えば、MPEG 画像データ S 11 を入力し、MPEG 画像データ S 11 を MPEG2 で復号して画像データ S 51 を生成し、これを画面並べ替え回路 23 に出力する。

また、MPEG2 復号回路 51 は、画像データ S 11 のヘッダに含まれ各マクロブロック MB のピクチャの種類を示すピクチャタイプデータ P I C \_ T を、ピクチャタイプバッファメモリ 52 に書き込む。

MPEG2 復号回路 51 は、MPEG2 の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロック MB の量子化スケール Q m を、上記復号において MPEG 画像データ S 11 から抽出してアクティビティ算出回路 53 に出力する。

#### 【0029】

ピクチャタイプバッファメモリ 52 に記憶されたピクチャタイプデータ P I C \_ T は、選択回路 44 および動き予測・補償回路 58 によって読み出される。

#### 【0030】

アクティビティ算出回路 53 は、MPEG2 復号回路 51 から入力した量子化スケール Q m を基に、アクティビティ N a c t を算出し、これをレート制御回路 54 に出力する。

図 8 は、J V T 符号化において図 6 に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路 53 における処理を説明するための図である。

以下、図 6 に示す J V T 画像データ S 2 内のマクロブロック M B j t ( i ) , M B j b ( t ) を生成するために用いられるアクティビティ N a c t の算出を例示して説明する。

ステップ S T 11 :

アクティビティ算出回路 53 は、MPEG2 復号回路 51 から図 6 に示すマクロブロック M B m ( i ) の量子化スケール Q m ( i ) と、マクロブロック M B m ( i + 1 ) の量子化スケール Q m ( i + 1 ) とを入力する。

アクティビティ算出回路 53 は、トップフィールド T F \_ j に対して予め規定された下記式 (1) に示す関数 f t ( ) の引数として、量子化スケール Q m ( i ) , Q m ( i + 1 ) を入力して、量子化スケール Q a \_ t ( i ) を特定する。

#### 【0031】

【数 1】

$$Qa\_t(i) = ft(Qm(i), Qm(i+1))$$

$$\dots(1)$$

## 【0032】

アクティビティ算出回路53は、ボトムフィールドBF<sub>j</sub>に対して予め規定された下記式(2)に示す関数fb( )の引数として、量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)を入力して、量子化スケールQ<sub>a\_\_b</sub>(i)を特定する。

## 【0033】

## 【数2】

$$Qa\_b(i) = fb(Qm(i), Qm(i+1))$$

$$\dots(2)$$

## 【0034】

関数f<sub>t</sub>( ), f<sub>b</sub>( )としては、例えば、下記式(3)に示すように、量子化スケールQ<sub>m</sub>(i), Q<sub>m</sub>(i+1)のうち小さい方を選択して量子化スケールQ<sub>a\_\_t</sub>(i), Q<sub>a\_\_b</sub>(i)を特定する関数を用いる。

## 【0035】

## 【数3】

$$Qa\_t(i) = Qa\_b(i) = \min(Qm(i), Qm(i+1))$$

$$\dots(3)$$

## 【0036】

なお、関数f<sub>t</sub>( ), f<sub>b</sub>( )としては、例えば、下記式(4)に示す演算により、量子化スケールQ<sub>a\_\_t</sub>(i), Q<sub>a\_\_b</sub>(i)を算出する関数を用いてもよい。

## 【0037】

## 【数4】

$$Qa\_t(i) = Qa\_b(i) = (Qm(i) + Qm(i+1) + 1) / 2$$

$$\dots(4)$$

## 【0038】

ステップST12:

アクティビティ算出回路53は、マクロブロックMB<sub>j</sub><sub>t</sub>(i)が属するトップフィールドTF<sub>j</sub>内の全てのブロックデータの量子化スケールQ<sub>a\_\_t</sub>(i)の平均値aveQ<sub>a\_\_t</sub>を下記式(5)を基に算出する。

## 【0039】

## 【数5】

$$aveQa\_t = (1/N) \sum_{i \in \Omega_t} Qa\_t(i)$$

$$\dots(5)$$

## 【0040】

また、アクティビティ算出回路53は、マクロブロックMB<sub>j</sub><sub>b</sub>(i)が属するボトム

フィールドBF\_\_j内の全てのブロックデータの量子化スケールQa\_\_b(i)の平均値aveQa\_\_bを下記式(6)を基に算出する。

【0041】

【数6】

$$\text{aveQa\_b} = (1/N) \sum_{i \in \Omega B} \text{Qa\_b}(i) \quad \dots(6)$$

【0042】

ステップST13:

アクティビティ算出回路53は、下記式(7)に示すように、トップフィールドTF\_\_jに属するマクロブロックMBの各々について、ステップST11で算出した量子化スケールQa\_\_t(i)を、ステップST12で算出した平均値aveQa\_\_tで除算してアクティビティNact\_\_t(i)を算出する。

【0043】

【数7】

$$\text{Nact\_t}(i) = \text{Qa\_t}(i) / \text{aveQa\_t} \quad \dots(7)$$

【0044】

また、アクティビティ算出回路53は、下記式(8)に示すように、ボトムフィールドBF\_\_jに属するマクロブロックMBの各々について、ステップST11で算出した量子化スケールQa\_\_b(i)を、ステップST12で算出した平均値aveQa\_\_bで除算してアクティビティNact\_\_b(i)を算出する。

【0045】

【数8】

$$\text{Nact\_b}(i) = \text{Qa\_b}(i) / \text{aveQa\_b} \quad \dots(8)$$

【0046】

ステップST14:

アクティビティ算出回路53は、ステップST13で算出したアクティビティNact\_\_t(i), Nact\_\_b(i)をレート制御回路54に出力する。

【0047】

レート制御回路54は、アクティビティ算出回路53から入力したアクティビティNact\_\_t(i), Nact\_\_b(i)を基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQPを算出し、これを量子化回路26に出力する。

ここで、アクティビティNact\_\_t(i), Nact\_\_b(i)をアクティビティNact(i)で表すと、各マクロブロックMBの量子化パラメータQP(i)は下記式(9), (10)で示される。なお、式(9)において「round」は丸めによる整数化処理を示し、式(10)において、「QPr」は、JVT方式で規定された参照量子化パラメータであり、フィールドデータあるいはフレームデータに対して規定される。

【0048】

【数9】

$$\Delta QP = \text{round}(\log_{1.12} \text{Nact}(i)) \dots (9)$$

【0049】

【数10】

$$QP(i) = QPr + \Delta QP \dots (10)$$

【0050】

レート制御回路54は、上述したように生成した量子化パラメータQP(i)を量子化回路26に出力する。

量子化回路26は、レート制御回路54から入力した量子化パラメータQP(i)に応じて規定される量子化スケールで、画像データS25を量子化して画像データS26を生成する。

なお、本実施形態では、量子化パラメータQP(i)が「6」増加すると、量子化スケールが2倍になるように規定されている。

【0051】

図9は、量子化スケールの決定、並びに量子化に関する符号化装置2の動作例を説明するための図である。

ステップST21:

MPEG2復号回路51は、MPEG2の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロックMBの量子化スケールQmを、上記復号においてMPEG画像データS11から抽出してアクティビティ算出回路53に出力する。

ステップST22:

アクティビティ算出回路53は、ステップST21でMPEG2復号回路51から入力した量子化スケールQmを基に、アクティビティNact(Nact<sub>t</sub>(i), Nact<sub>b</sub>(i))を算出し、これをレート制御回路54に出力する。

ステップST23:

レート制御回路54は、ステップST22でアクティビティ算出回路53から入力したアクティビティNactを基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータQPを算出し、これを量子化回路26に出力する。

ステップST24:

量子化回路26は、ステップST23でレート制御回路54から入力した量子化パラメータQP(i)に応じて規定される量子化スケールで、画像データS25を量子化して画像データS26を生成する。

【0052】

以下、MPEG画像データS11を復号した画像データS51をJVT方式で符号化する場合の符号化装置2の全体動作例を説明する。

まず、MPEG2で符号化されたMPEG画像データS11が、MPEG2復号回路51に入力される。

次に、MPEG2復号回路51が、MPEG画像データS11を復号して画像データS51を生成し、これを画面並べ替え回路23に出力する。

このとき、MPEG2復号回路51が、MPEG2の符号化過程における量子化で用い

られた各マクロブロックMBの量子化スケール $Q_m$ を、上記復号においてMP E G画像データS 1 1から抽出してアクティビティ算出回路5 3に出力する。

そして、アクティビティ算出回路5 3が、量子化スケール $Q_m$ を基に、アクティビティ $N_{act}$ を算出し、これをレート制御回路5 4に出力する。

そして、レート制御回路5 4が、アクティビティ $N_{act}$ を基に、各マクロブロックMBの量子化パラメータ $Q_P$ を算出し、これを量子化回路2 6に出力する。

#### 【0053】

また、イントラ予測回路4 1においてイントラ予測が行われ、予測画像データP Iと差分D I Fとが選択回路4 4に出力される。

また、動き予測・補償回路4 2において、動き予測・補償処理が行われ、動きベクトルMVが特定されると共に、予測画像データP Iと差分D I Fとが選択回路4 4に出力される。

そして、選択回路4 4が、イントラ予測回路4 1から入力した差分D I Fと、動き予測・補償回路5 8から入力した差分D I Fとのうち小さい方の差分D I Fに対応する予測画像データP Iを演算回路2 4に出力する。

#### 【0054】

次に、演算回路2 4が、画像データS 2 3と、選択回路4 4から入力した予測画像データP Iとの差分を示す画像データS 2 4を生成し、これを直交変換回路2 5に出力する。

次に、直交変換回路2 5が、画像データS 2 4に離散コサイン変換やカルーネン・レーベ変換などの直交変換を施して画像データ（例えばD C T係数）S 2 5を生成し、これを量子化回路2 6に出力する。

次に、量子化回路2 6が、レート制御回路3 2から入力した量子化パラメータ $Q_P$ を基に、当該量子化パラメータ $Q_P$ に応じて規定される量子化スケールを基に画像データS 2 5を量子化して画像データS 2 6を生成し、これを可逆符号化回路2 7および逆量子化回路2 9に出力する。

次に、可逆符号化回路2 7が、画像データS 2 6を可変長符号化あるいは算術符号化した画像データをバッファ2 8に格納する。

#### 【0055】

以上説明したように、符号化装置2では、MP E G 2復号回路5 1で復号された画像データS 5 1をJ V T符号化する場合に、MP E G画像データの各マクロブロックMBmの生成に用いられた量子化スケール $Q_m$ を基に、量子化回路2 6の量子化に用いる各マクロブロックの量子化パラメータ $Q_P$ （量子化スケール）を決定する。

そのため、符号化装置2によれば、量子化回路2 6の量子化に用いる量子化パラメータ $Q_P$ を量子化スケール $Q_m$ を使用せずに決定する場合に比べて、MP E G符号化における量子化の特性を考慮して無駄の少ない高品質な量子化をJ V T符号化において行うことができる。

#### 【0056】

また、符号化装置2によれば、上述したように、アクティビティ算出回路5 3において、上記式(3)、(4)に示すように量子化スケール $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$ を基に量子化スケール $Q_{a\_t}(i)$ 、 $Q_{a\_b}(i)$ を生成し、これを基に量子化回路2 6で用いる量子化スケールを決定することで、MP E G方式の符号化で用いた量子化スケールより極端に大きなあるいは極端に小さな量子化スケールをJ V T方式の符号化の量子化で選択することを回避できる。

そのため、符号化装置2によれば、画質と符号化効率との観点から適切な量子化を量子化回路2 6において行うことができる。すなわち、MP E G符号化で保持された情報をJ V T符号化において無駄に失ったり、MP E G符号化で既に失われた情報に対して不要に大量のビットを割り当てておくことを回避できる。

#### 【0057】

#### 第2実施形態

上述した第1実施形態では、図6に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う

場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路 53 の処理を説明した。

本実施形態では、図 7 に示すようにマクロブロックを単位としてフィールド符号化を行う場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路 53 の処理を説明する。

図 10 は、図 7 に示すようにマクロブロックを単位としてフィールド符号化を行う場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路 53 の処理を説明するためのフローチャートである。

以下、図 7 に示す JVT 画像データ S2 内のマクロブロック  $MB_j(i)$ 、 $MB_j(t+1)$  のアクティビティ  $Nact$  の算出を例示して説明する。

ステップ ST31:

アクティビティ算出回路 53 は、MPEG2 復号回路 51 から図 6 に示すマクロブロック  $MB_m(i)$  の量子化スケール  $Q_m(i)$  と、マクロブロック  $MB_m(i+1)$  の量子化スケール  $Q_m(i+1)$  とを入力する。

アクティビティ算出回路 53 は、予め規定された下記式 (11) に示す関数  $f1()$  の引数として、量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  を入力して、量子化スケール  $Q_a(i)$  を特定する。

【0058】

【数 11】

$$Q_a(i) = f1(Q_m(i), Q_m(i+1))$$

$$\dots(11)$$

【0059】

また、アクティビティ算出回路 53 は、下記式 (12) に示すように、関数  $f2()$  の引数として、量子化スケール  $Q_m(i)$ 、 $Q_m(i+1)$  を入力して、量子化スケール  $Q_a(i+1)$  を特定する。

【0060】

【数 12】

$$Q_a(i+1) = f2(Q_m(i), Q_m(i+1))$$

$$\dots(12)$$

【0061】

関数  $f1()$ 、 $f2()$  としては、例えば、前述した式 (3)、(4) と同様のものが用いられる。

【0062】

ステップ ST32:

アクティビティ算出回路 53 は、マクロブロック  $MB_j(i)$ 、 $MB_j(i+1)$  が属するフィールド  $FI\_j$  内の全てのブロックデータの量子化スケール  $Q_a(i)$ 、 $Q_a(i+1)$  の平均値  $aveQ_a$  を下記式 (13) を基に算出する。

【0063】

【数 13】

$$aveQ_a = (1/N) \sum_{i \in \Omega} Q_a(i)$$

$$\dots(13)$$

【0064】



ステップ S T 3 3 :

アクティビティ算出回路 5 3 は、下記式 (14) に示すように、ステップ S T 3 1 で算出した量子化スケール  $Q_a(i)$  を、ステップ S T 3 2 で算出した平均値  $ave Q_a$  で除算してアクティビティ  $Nact(i)$  を算出する。

【0065】

【数14】

$$Nact(i) = Qa(i) / aveQa$$

...(14)

【0066】

また、アクティビティ算出回路 5 3 は、下記式 (15) に示すように、ステップ S T 4 1 で算出した量子化スケール  $Q_a(i+1)$  を、ステップ S T 3 2 で算出した平均値  $ave Q_a$  で除算してアクティビティ  $Nact(i+1)$  を算出する。

【0067】

【数15】

$$Nact(i+1) = Qa(i+1) / aveQa$$

...(15)

【0068】

ステップ S T 3 4 :

アクティビティ算出回路 5 3 は、ステップ S T 3 3 で算出したアクティビティ  $Nact(i)$  ,  $Nact(i+1)$  をレート制御回路 5 4 に出力する。

【0069】

本実施形態によっても、第 1 実施形態と同様な効果が得られる。

【0070】

本発明は上述した実施形態には限定されない。

例えば、上述した実施形態では、符号化装置 2 において、J V T 方式でフィールド符号化を行う場合を例示したが、フレーム符号化を行ってもよい。

この場合には、例えば、図 8 に示すステップ S T 1 2 において、アクティビティ算出回路 5 3 は、マクロブロックが属するフレームデータ内の全てのブロックデータの量子化スケール  $Q_a$  の平均値  $ave Q_a$  を算出し、これを基にアクティビティ  $Nact$  を生成する。

また、上述した実施形態では、本発明の被処理データとして動画データ为例示したが、本発明の被処理データは、静止画像データやオーディオデータであってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0071】

本発明は、画像データを符号化する符号化システムに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】 図1は、本発明は、本発明の第1実施形態の通信システムの構成図である。

【図2】 図2は、図1に示す符号化装置の機能ブロック図である。

【図3】 図3は、M P E G 2 方式で採用されるフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、J V T 方式で使用するピクチャ単位でのフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図 5】図 5 は、J V T 方式で使用するマクロブロック単位でのフレーム符号化およびフィールド符号化を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、M P E G 画像データを、J V T 方式でピクチャ単位のフィールド符号化を行う処理を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、M P E G 画像データを、J V T 方式でマクロブロック単位のフィールド符号化を行う処理を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、図 2 に示す符号化装置 2 において図 6 に示すようにピクチャ単位でフィールド符号化を行う場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路における処理を説明するための図である。

【図 9】図 9 は、図 2 に示す符号化装置における量子化スケールの決定、並びに量子化に関する動作例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、図 2 に示す符号化装置 2 において図 7 に示すようにマクロブロックペアを単位としてフィールド符号化を行う場合の図 2 に示すアクティビティ算出回路の処理を説明するためのフローチャートである。

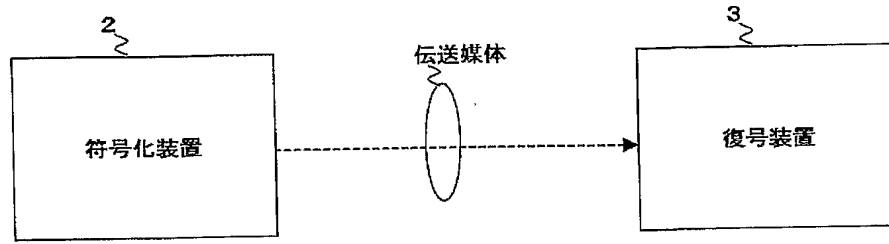
【符号の説明】

【0073】

1…通信システム、2…符号化装置、3…復号装置、22…A/D変換回路、23…画面並べ替え回路、24…演算回路、25…直交変換回路、26…量子化回路、27…可逆符号化回路、28…バッファ、29…逆量子化回路、30…逆直交変換回路、31…再構成回路、32…デブロックフィルタ、33…メモリ、41…イントラ予測回路、42…動き予測・補償回路、51…MPEG2復号回路、52…ピクチャタイプバッファメモリ、53…アクティビティ算出回路、54…レート制御回路

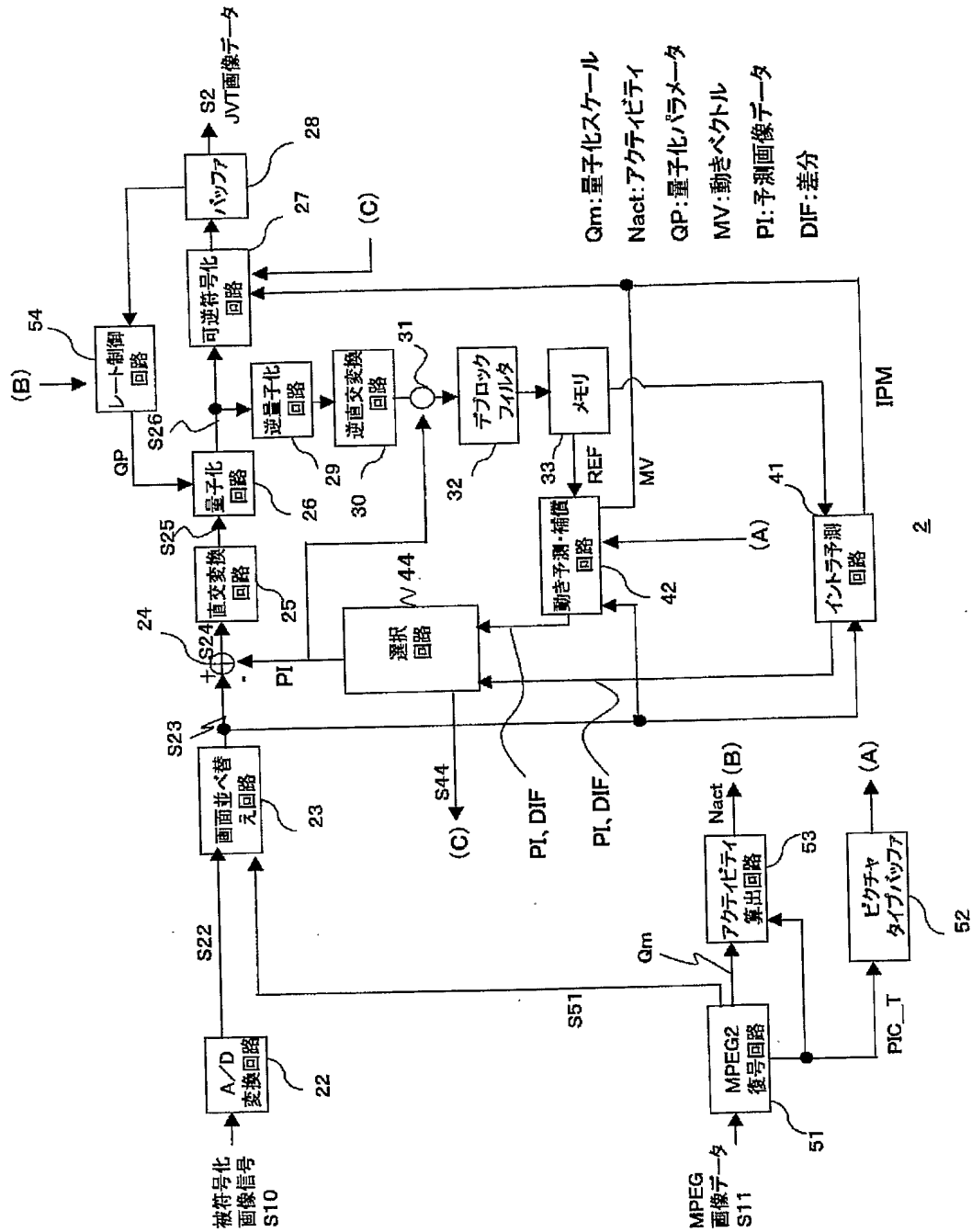
【書類名】 図面

【図 1】

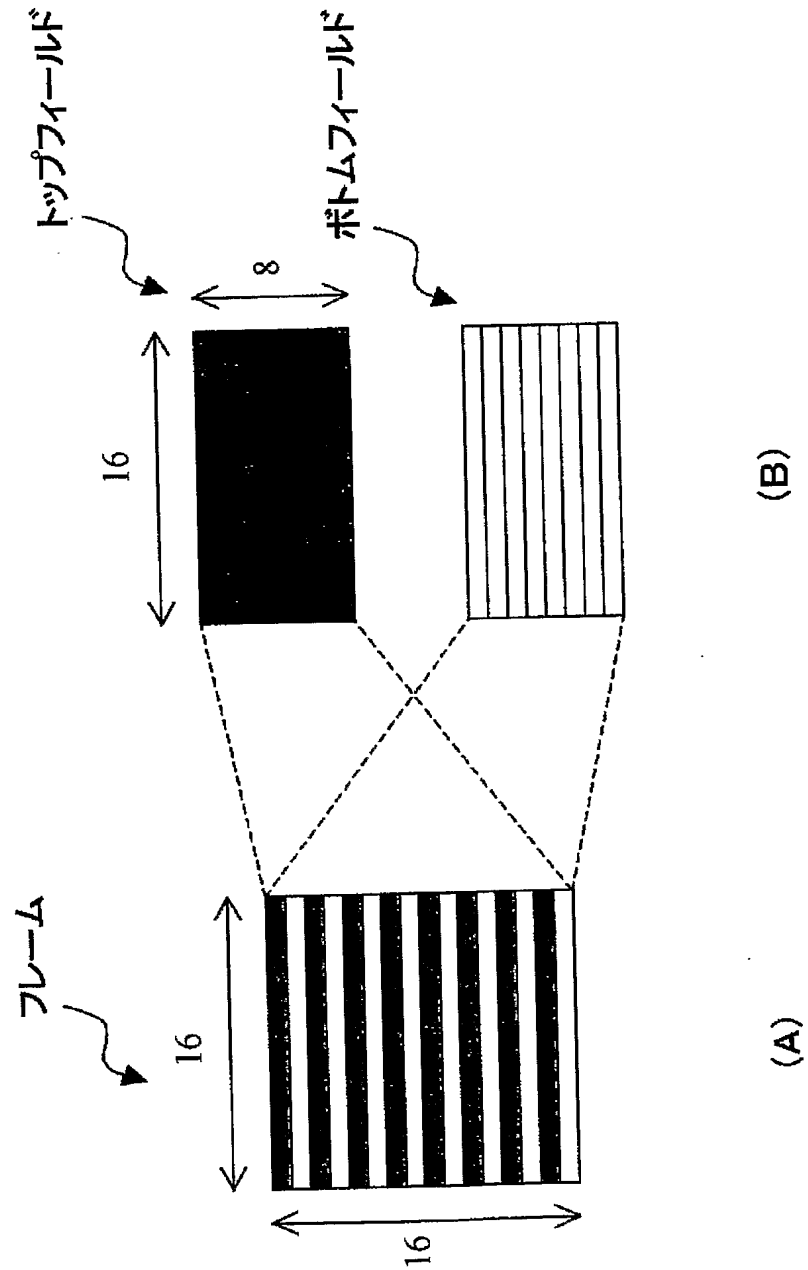


1

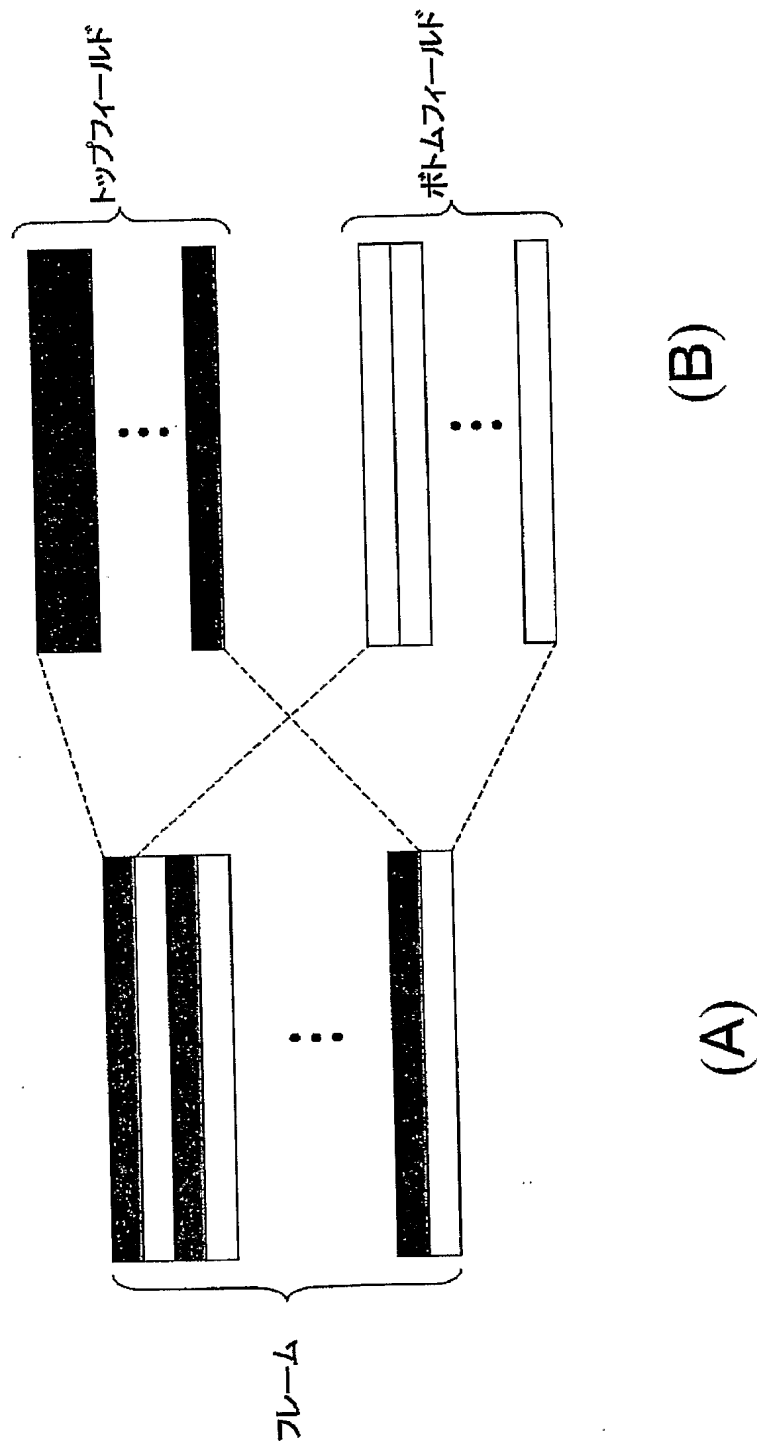
【図2】



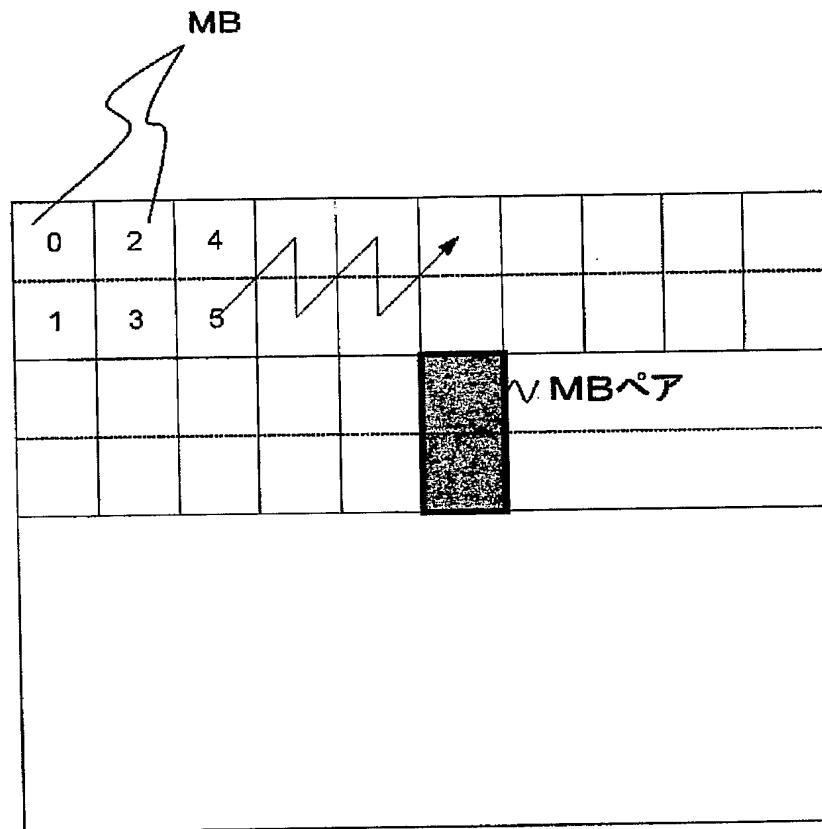
【図 3】



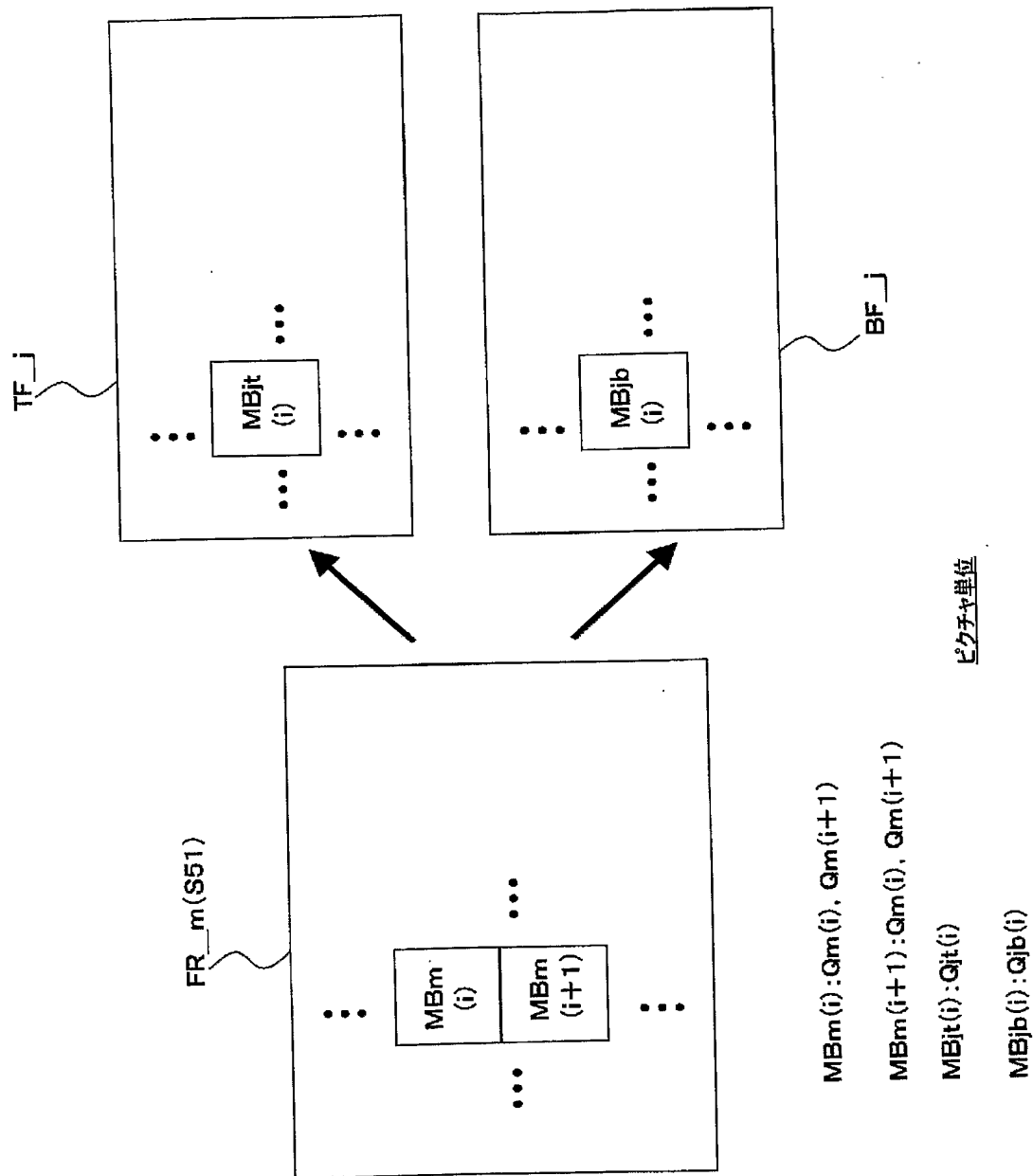
【図 4】



【図 5】

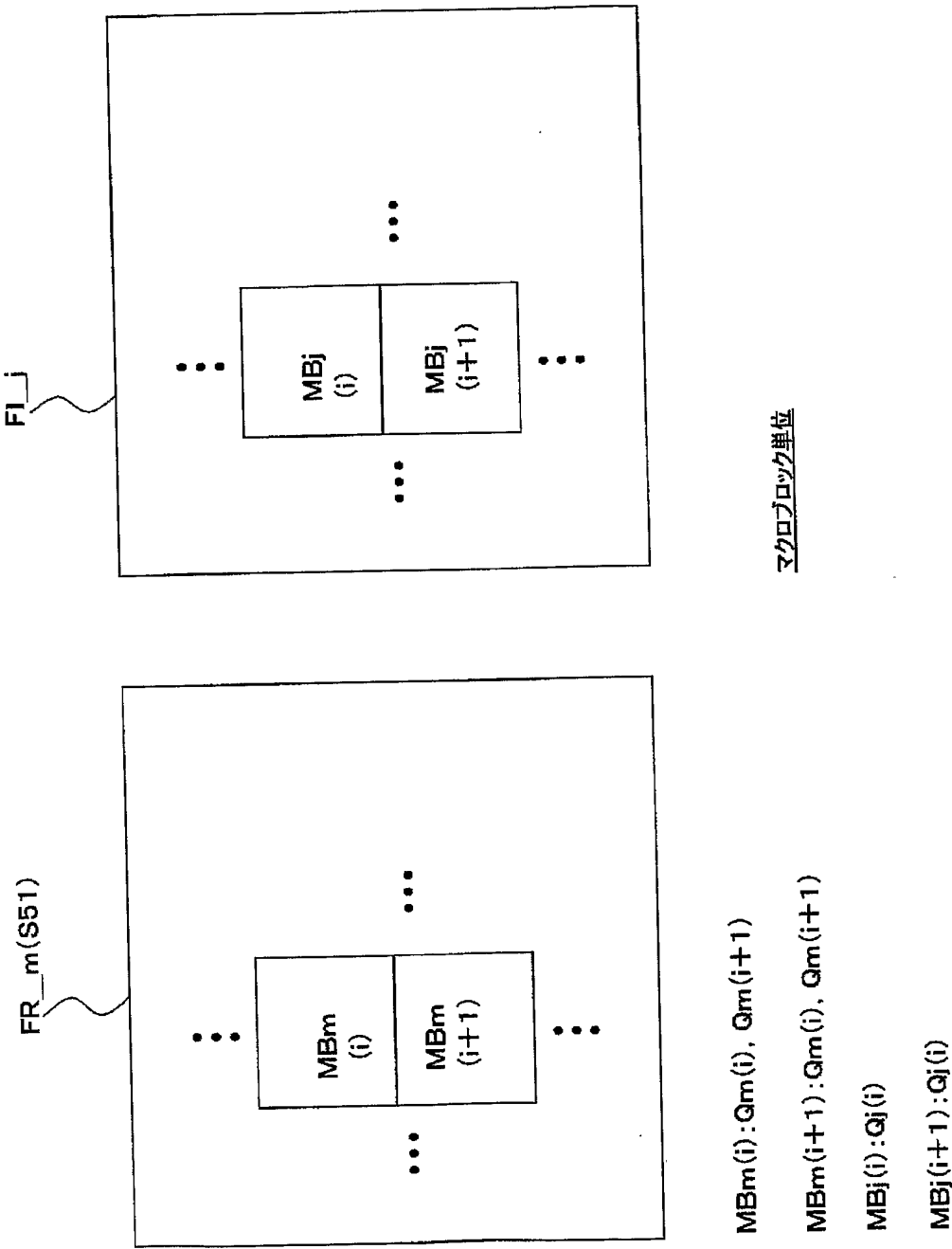


【図 6】

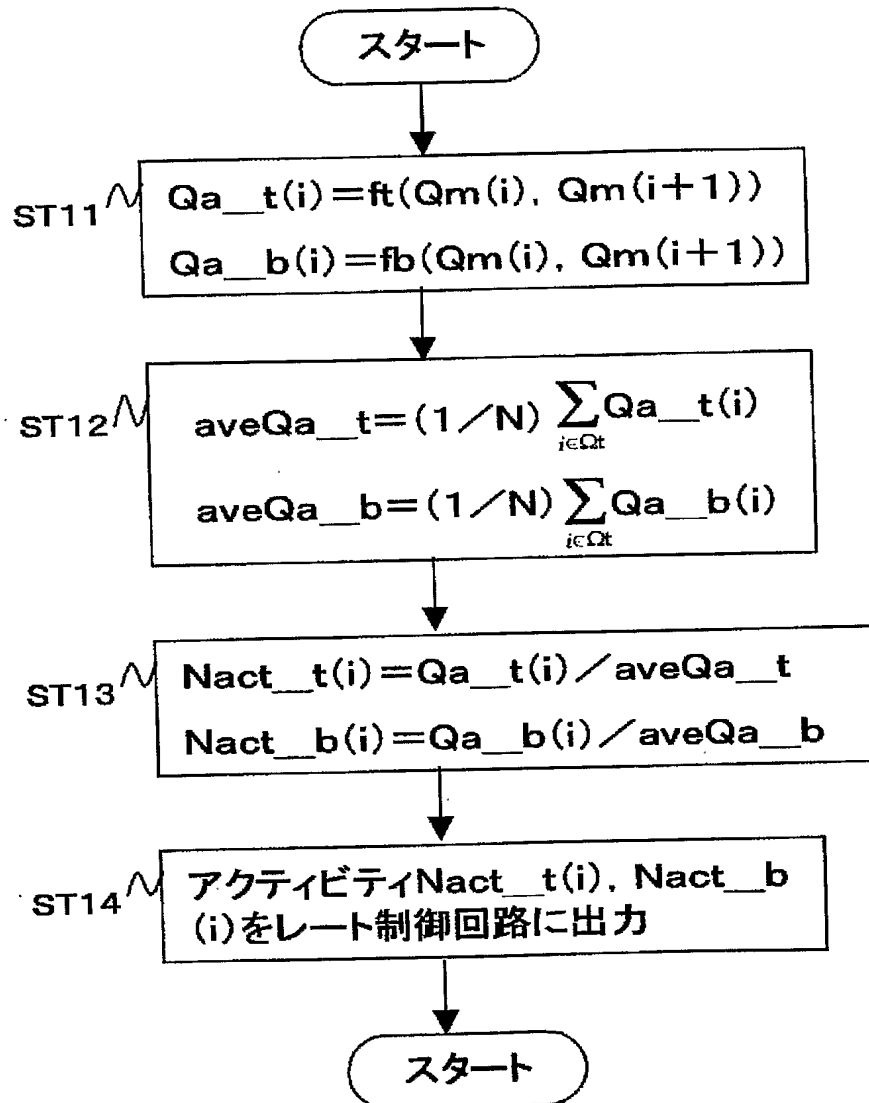




【図 7】

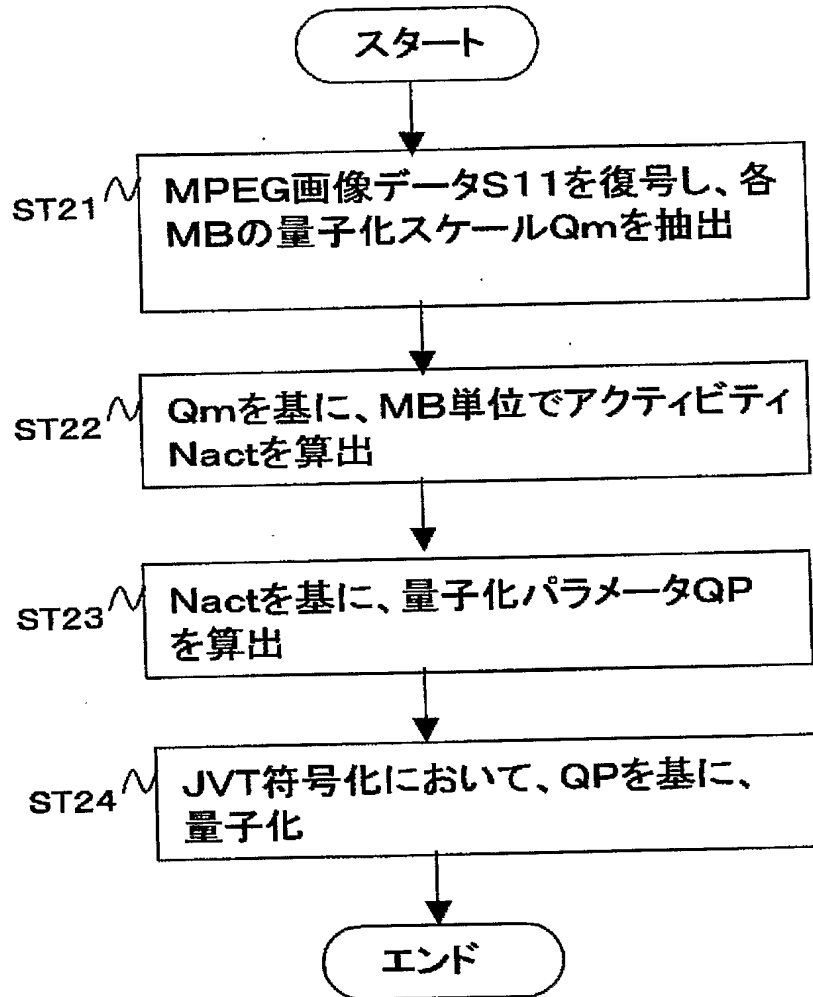


【図 8】

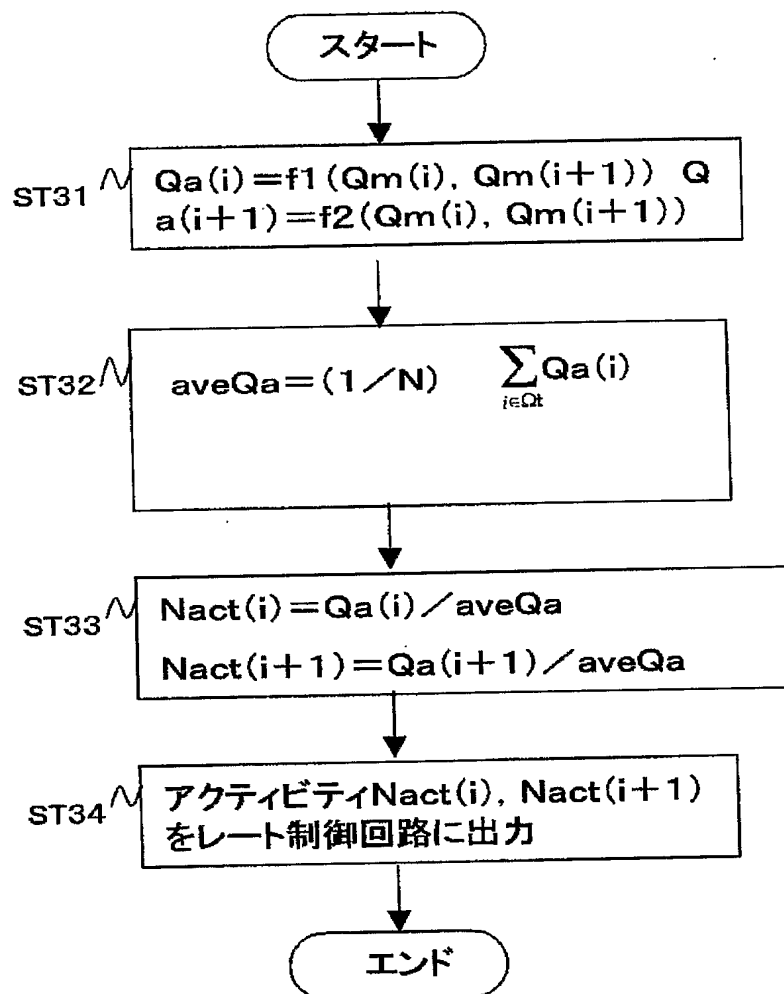


ピクチャ単位でフィールド符号化する場合

【図9】



【図 10】



マクロブロック単位でフィールド符号化する場合

## 【書類名】 要約書

## 【要約】

【課題】 第 1 の量子化が行われた後に逆量子化されて得られた被処理データに第 2 の量子化を施す場合に、画質と符号化効率との観点から適切な上記第 2 の量子化を行うことを可能にするデータ処理装置を提供する。

【解決手段】 M P E G 2 復号回路 5 1 は、M P E G 2 の符号化過程における量子化で用いられた各マクロブロック M B の量子化スケール  $Q_m$  を M P E G 画像データ S 1 1 から抽出する。アクティビティ算出回路 5 3 は、量子化スケール  $Q_m$  を基に、アクティビティ  $N a c t$  を算出する。レート制御回路 5 4 は、アクティビティ  $N a c t$  を基に、各マクロブロック M B の量子化パラメータ  $Q P$  を算出する。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 4 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 8 5 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社